* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The printer which forms a picture by breathing out an ink drop from the nozzle train prepared in the nozzle unit characterized by providing the following, and forming an ink dot on print media The set head which has arranged each aforementioned nozzle unit so that it may consist of two or more aforementioned nozzle units and may overlap in the direction in which at least one nozzle in the edge of each nozzle unit and the nozzle of the edge of other nozzle units intersect the aforementioned nozzle train A horizontal-scanning means to move the aforementioned set head to the direction slack main scanning direction which intersects a nozzle train A vertical-scanning means to move the aforementioned set head in the direction of direction slack vertical scanning which intersects the aforementioned main scanning direction Raster means forming which the ink dot of each nozzle unit is made intermingled, and forms the aforementioned raster in the duplication portion of the aforementioned nozzle unit in which the nozzle has been arranged by overlapping while breathing out an ink drop from each nozzle and forming the train slack raster of an ink dot during horizontal scanning of the aforementioned set head

[Claim 2] It is the printer which is a means to be a printer according to claim 1, and for the aforementioned raster means forming to choose by turns the nozzle unit which forms this dot in the duplication portion of the aforementioned nozzle unit, and to form the aforementioned raster.

[Claim 3] It is the printer which is a means to be a printer according to claim 2, for the aforementioned raster means forming to make increase the selection rate of this nozzle unit, so that the distance from the pixel which is going to form a dot in the duplication portion of the aforementioned nozzle unit to the edge of a nozzle unit becomes large, and to form the aforementioned raster.

[Claim 4] It is the printing method which forms a picture by breathing out an ink drop from the nozzle train prepared in the nozzle unit, and forming an ink dot on print media. So that it may overlap in the direction in which at least one nozzle in the edge of each aforementioned nozzle unit and the nozzle of the edge of other nozzle units intersect the aforementioned nozzle train Drive the set head by which two or more aforementioned nozzle units have been arranged, and while making it move in the direction slack main scanning direction which intersects a nozzle train, and the direction of direction slack vertical scanning which intersects this main scanning direction, the aforementioned set head While breathing out an ink drop from each nozzle and forming the train slack raster of an ink dot during horizontal scanning of the aforementioned set head, in the duplication portion of the aforementioned nozzle unit in which the nozzle has been arranged by overlapping The printing method which the ink dot of each nozzle unit is made intermingled, forms the aforementioned raster, and prints the aforementioned picture.

[Claim 5] The program which realizes the printing method which forms a picture by breathing out an ink drop from the nozzle train prepared in the nozzle unit, and forming an ink dot on print media So that it may be the record medium recorded possible [reading] by computer and may overlap in the direction in which at least one nozzle in the edge of each aforementioned nozzle unit and the nozzle of the edge of other nozzle units intersect the aforementioned nozzle train The direction slack main scanning direction which intersects a nozzle train in the set head by which two or more aforementioned nozzle units have been arranged, While breathing out an ink drop from each nozzle and forming the train slack raster of an ink dot during the function moved in the direction of direction slack vertical scanning which intersects this main scanning direction, and horizontal scanning of the aforementioned set head The record medium which recorded the function which the ink dot of each nozzle unit is made intermingled, and forms the aforementioned raster in the duplication portion of the aforementioned nozzle unit in which the nozzle has been arranged by overlapping.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] This invention constitutes a set head, combining the nozzle unit which carries out the regurgitation of the ink drop two or more, and relates to the technology which prints a picture using this set head.
[0002]
[Description of the Prior Art] Two or more nozzles are prepared in a head, and the printer which prints a picture is widely used as an output unit of various picture devices by breathing out an ink drop from each nozzle and forming an ink dot on print media. In this printer, the picture is printed as follows, repeating horizontal scanning and vertical scanning of a head. That is, forming an ink dot, horizontal scanning of the head is made to carry out in the direction which intersects a nozzle train, the train (the following, raster) of an ink dot is formed two or more, and after making vertical scanning of the head carry out in the direction of a raster, and the crossing direction subsequently, two or more rasters are formed in a new position by performing horizontal scanning again. In this way, printing of a picture will be ended, if horizontal scanning and vertical scanning of a head are repeated and it finishes forming a raster in all the positions on print media.
[0003] In this printer, in order to aim at improvement in a print speed, it is effective to increase the number of nozzles of a head and to make the number of the raster formed by one horizontal scanning increase. Since a form also increases the number of rasters which should form only a part to oban-ize in printing in the so-called oban forms, such as A3 form or A0 form, especially, the effect by enlarging a head and increasing the number of nozzles is considered to be a large thing.
[0004] If a large-sized head will be constituted instead of manufacturing a new head when attaining enlargement of such a head, combining the head currently used conventionally two or more, it will be thought that it is convenient. That is, the nozzle unit which are the most important parts from the function of a head of carrying out the regurgitation of the ink drop uses

what is used for the conventional head, and a large-sized head with many nozzles consists of arranging two or more these. According to this method, it is possible to constitute a desired head for example, combining more nozzle units, when the head of the number of many nozzles is further needed. Moreover, since it can manufacture by the manufacturing technology of the head of a conventional type, the nozzle unit itself can be easily manufactured compared with the case where a big nozzle unit is manufactured.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when carrying out large-sized head composition combining two or more nozzle units and printing a picture using this large-sized head, for every nozzle unit, a difference is in an ink regurgitation property and there are small but a possibility that the difference among few properties between nozzle units may cause aggravation of printing quality of image. Moreover, in case a nozzle unit is attached, when the error of a position with a group arises, there is a possibility that the position of all the dots formed in the unit may cause aggravation of printing quality of image in the portion equivalent to the knot of a nozzle unit by the difference in such an attachment error for every unit since only a constant rate shifts uniformly.

[0006] This invention constitutes a large-sized head combining two or more nozzle units, and when printing a picture with the starting large-sized head, it aims at offering the technology of avoiding printing quality of image deteriorating in the portion equivalent to the knot of a nozzle unit.

[0007]

[A The means for solving a technical problem, and its operation and effect] The next composition was used for the printer of this invention in order to solve a part of above-mentioned technical problem [at least]. Namely, an ink drop is breathed out from the nozzle train prepared in the nozzle unit. It is the printer which forms a picture by forming an ink dot on print media. So that it may consist of two or more aforementioned nozzle units and may overlap in the direction in which at least one nozzle in the edge of each nozzle unit and the nozzle of the edge of other nozzle units intersect the aforementioned nozzle train The set head which has arranged each aforementioned nozzle unit, and a horizontal-scanning means to move the aforementioned set head to the direction slack main scanning direction which intersects a nozzle train, While breathing out an ink drop from each nozzle and forming the train slack raster of an ink dot during a vertical-scanning means to move the aforementioned set head in the direction of direction slack vertical scanning which intersects the aforementioned main scanning direction, and horizontal scanning of the aforementioned set head Let it be a summary to have the raster means forming which the ink dot of each nozzle unit is made intermingled, and forms the aforementioned raster in the duplication portion of the aforementioned nozzle unit in which the nozzle has been arranged by overlapping.

[0008] Moreover, the printing method of this invention corresponding to the above-mentioned printer It is the printing method which forms a picture by breathing out an ink drop from the nozzle train prepared in the nozzle unit, and forming an ink dot on print media. So that it may overlap in the direction in which at least one nozzle in the edge of each aforementioned nozzle unit and the nozzle of the edge of other nozzle units intersect the aforementioned nozzle train Drive the set head by which two or more aforementioned nozzle units have been arranged, and while making it move in the direction slack main scanning direction which intersects a nozzle train, and the direction of direction slack vertical scanning which intersects this main scanning direction, the aforementioned set head While breathing out an ink drop from each nozzle and forming the train slack raster of an ink dot during horizontal scanning of the aforementioned set head, in the duplication portion of the aforementioned nozzle unit in which the nozzle has been arranged by overlapping Let it be a summary to make the ink dot of each nozzle unit intermingled, to form the aforementioned raster, and to print the aforementioned picture.

[0009] In case a raster is formed in this printer and the printing method, in the portion arranged by overlapping, a nozzle unit makes the ink dot of the overlapping nozzle unit intermingled, and forms a raster. Therefore, since the knot portion of a nozzle unit stops being conspicuous even if the ink regurgitation property is slightly different between the nozzle units attached by adjoining each other or there is an error in the case of nozzle unit attachment, aggravation of printing quality of image is avoidable.

[0010] A nozzle unit chooses by turns the nozzle unit which forms an ink dot, and you may make it form a raster in the portion arranged by overlapping in this printer.

[0011] If a duplicate nozzle unit is chosen by turns and a raster is formed in the portion which the nozzle unit overlaps, in this duplication, the property of each nozzle unit will appear at same rate. Therefore, a boundary line with the field printed in which nozzle unit also stops being able to be conspicuous easily, and the duplication portion printed by doing in this way can avoid aggravation of printing quality of image. Moreover, according to the method of starting, the processing for being intermingled and forming the dot of each nozzle unit in the duplication portion of a nozzle unit, is realizable by the simple method.

[0012] Moreover, in this printer, you may form a dot as follows in the portion which the nozzle unit overlaps. That is, the distance from the pixel position which is going to form an ink dot to the edge of a nozzle unit is investigated, and a nozzle unit with a larger distance to an edge carries out that it is easy to be chosen.

[0013] Thus, if an ink dot is formed in the selected nozzle unit, in the knot portion of a nozzle unit, it will change from the dot formed in a certain nozzle unit smoothly to the dot of other nozzle units, and a knot will not be conspicuous. That is, when forming the raster of the knot portion of two nozzle units A and B, the raster by the side of the nozzle unit A is mainly formed by the dot of Unit A, and the raster by the side of the nozzle unit B is mainly formed by the dot of Unit B. Therefore, if a nozzle unit is chosen in this way and a dot is formed, it becomes impossible for the knot portion of a nozzle unit to be conspicuous, and aggravation of printing quality of image can be avoided.

[0014] Moreover, this invention is realizable also by forming a dot so that the dot of a duplicate nozzle unit may be intermingled in the duplication portion of a nozzle unit in the system equipped with the printer equipped with the set head which arranged and constituted two or more nozzle units, and the computer which controls this printer. Therefore, this invention also contains the mode as a record medium which recorded the program which realizes the method of starting possible [a readout] by computer. Namely, the record medium of this invention breathes out an ink drop from the nozzle train prepared in the nozzle unit. The program which realizes the printing method which forms a picture by forming an ink dot on print media So that it may be the record medium recorded possible [reading] by computer and may overlap in the direction in which at least one nozzle in the edge of each aforementioned nozzle unit and the nozzle of the edge of other nozzle units intersect the aforementioned nozzle train The direction slack main scanning direction which intersects a nozzle train in the set head by which two or more aforementioned nozzle units have been arranged, While breathing out an ink drop from each nozzle and forming the train slack raster of an ink dot during the function moved in the direction of direction slack vertical scanning which intersects this main scanning direction, and horizontal scanning of the aforementioned set head Let it be a summary to have recorded the program which realizes the function which the ink dot of each nozzle unit is made intermingled, and forms the aforementioned raster in the duplication portion of the aforementioned nozzle unit in which the nozzle has been arranged by overlapping.

[0015] In case an ink dot is formed a computer reading the program which realizes this function and performing horizontal scanning and vertical scanning of a set head, in the portion which the nozzle unit overlapped, it can avoid that the knot portion of a nozzle unit is conspicuous and printing quality of image deteriorates by making it form so that the dot of each nozzle unit may be intermingled.

[0016]

[Embodiments of the Invention] A. Explain the gestalt of operation of the composition this invention of equipment based on an example. Drawing 1 is explanatory drawing showing the composition of the printer as an example in this invention. The color printer 20 is connected to the computer 80, and this printer functions as a printer as a whole by loading a predetermined program to a computer 80 and performing so that it may illustrate. The color manuscript which it is going to print is incorporated using the color scanner 21 connected to the computer 80, or the picture created by various kinds of application programs 91 in a computer 80 top is used. The data ORG of these pictures are changed into the image data which a color printer 20 can print, and are outputted to a color printer 20 as image data FNL by CPU81 in a computer 80. As a result of a color printer's 20 forming the ink dot of each color on print media according to this image data FNL, the color picture corresponding to a color manuscript will be printed on a print sheet.

[0017] The computer 80 consists of CPU81 which performs various kinds of data processing, RAM83 which memorizes data temporarily, ROM82 which memorizes various kinds of programs, and hard disk 26 grade. Moreover, if

SIO88 is connected to a dial-up line PNT via a modem 24, it will become possible from the server simian virus on an external network to download required data and a required program to a hard disk 26.

[0018] A color printer 20 is a printer which can print a color picture, and is using the ink jet printer which prints a color picture in this example by forming the dot of a total of four colors of cyanogen Magenta yellow black on a print sheet. Although the method using piezo-electric element PE is used for the ink regurgitation method of the ink jet printer used by this example so that it may mention later, it is good also as a thing using the printer equipped with the nozzle unit which carries out the regurgitation of the ink with other methods. For example, it is good also as what applies ink to the printer of the method which carries out the regurgitation with the bubble (bubble) which energizes at the heater arranged to the ink path, and is generated in an ink path.

[0019] Drawing 2 is the block diagram showing the composition of the software of this printer notionally. In a computer 80, all the application programs 91 operate under an operating system. The image data which the video driver 90 and the printer driver 92 are included in the operating system, and is outputted to it from each application program 91 is outputted to a color printer 20 through these drivers.

[0020] If an application program 91 emits a printing instruction, the printer driver 92 of a computer 80 will receive image data from an application program 91, will perform a predetermined image processing, and will change it into the image data which a printer can print. As notionally shown in drawing 2 , the image processing of the resolution conversion module 93, the color conversion module 94, the halftone module 95, and the raster conversion module 96 which a printer driver 92 performs is large, and consists of four modules. Although the content of the image processing performed by each module is mentioned later, after the image data which the printer driver 92 received is changed by these modules, it is outputted to a color printer 20 as final image data FNL. In addition, although it is only playing the role which forms a dot according to image data FNL and the color printer 20 of this example is not performing the image processing, of course, it may perform a part of image transformation by the color printer 20.

[0021] The outline composition of the color printer 20 of this example is shown in drawing 3 . This color printer 20 consists of the mechanism in which drive the nozzle unit 51 for every color carried in carriage 40, or 54, and the regurgitation of ink and dot formation are performed, a mechanism in which this carriage 40 is made to reciprocate to the shaft orientations of a platen 36 by the carriage motor 30, a mechanism in which a print sheet P is conveyed by the ejection motor 35, and a control circuit 60 so that it may illustrate.

[0022] It consists of two or more nozzle units, the nozzle prepared in each nozzle unit gathers, and the set head 51 for every color or 54 forms the set head of one body. About the composition of a set head, it mentions later.

[0023] The mechanism in which the shaft orientations of a platen 36 are made to reciprocate consists of position detection sensor 34 grades which detect the sliding shaft 33 held possible [sliding of the carriage 40 with which carriage 40 was constructed in parallel with the shaft of a platen 36], the pulley 32 which stretches the endless driving belt 31 between the carriage motors 30, and the home position of carriage 40.

[0024] The mechanism in which a print sheet P is conveyed consists of the platen 36, an ejection motor 35 made to rotate a platen 36, a feed auxiliary roller which is not illustrated, and a gear train (illustration ellipsis) which tells rotation of the ejection motor 35 to a platen 36 and a feed auxiliary roller. A print sheet P is set so that it may be put between a platen 36 and a feed auxiliary roller, and only the specified quantity is sent according to angle of rotation of a platen 36.

[0025] The RAM63 grade which memorizes temporarily the drive buffer 67 which supplies the on-off signal of a dot to the peripheral-device I/O section (PIO) 65 which exchanges data with the PC interface 64, the ejection motor 35, and carriage motor 30 grade which exchange data with a computer 80, the set head 51, or 54, CPU61 which controls these, and data is prepared in the interior of a control circuit 60. Moreover, in the control circuit 60, VCO 70 which outputs a drive wave, and the distribution output machine 69 which distributes the output of VCO 70 to predetermined timing the set head 51 or 54 are also formed.

[0026] Outputting a trigger signal to VCO 70, outputting a driving signal to the carriage motor 30, and taking a synchronization to this, CPU61 reads the on-off signal of the dot currently stored in RAM63, and outputs it to the drive buffer 67. In this way, the regurgitation of the ink drop is carried out from each nozzle prepared in the nozzle unit under control of CPU61, performing horizontal scanning of carriage 40. Moreover, CPU61 is also controlling the movement of the ejection motor 35 synchronizing with the movement of carriage. In this way, an ink dot is formed in the suitable position on a print sheet.

[0027] the ink cartridge 42 which contains black (K) ink on carriage 40, and (Cyanogen C) (Magenta M) yellow -- it is equipped with the ink cartridge 43 which contains the ink of a total of three colors of (Y) Of course, receipt etc. may make K ink and multicolor ink the same ink cartridge. Moreover, you may contain multicolor ink to a respectively different cartridge. Receipt being possible, then an ink cartridge can be compactly constituted for two or more ink in one cartridge. If carriage 40 is equipped with ink cartridges 42 and 43, each ink in a cartridge will be supplied to the set head 51 for every color, or 54 through the introductory pipe which is not illustrated. The ink supplied to each set head is breathed out by the method explained below, and forms a dot on a print sheet.

[0028] Drawing 4 (a) is explanatory drawing having shown the internal structure of the nozzle unit which constitutes a set head. 320 nozzles Nz are formed in each nozzle unit which constitutes the set head 51 of each color, or 54, and piezo-electric element PE is prepared on the ink path 50 and its path at each nozzle. Piezo-electric element PE is an element which the crystal structure is distorted by impression of voltage and changes electric-mechanical energy at very high speed as everyone knows. Piezo-electric element PE elongates only the impression time of voltage, and makes the unilateral wall of the ink path 50 transform in this example, by carrying out the seal of approval of the voltage of predetermined-time width of face to inter-electrode [which was prepared in the ends of piezo-electric element PE], as shown in drawing 4 (b). Consequently, it expands and contracts according to extension of piezo-electric element PE, and the ink equivalent to a part for this contraction serves as Particle Ip, and the volume of the ink path 50 is breathed out at high speed from Nozzle Nz. By sinking into the print sheet P with which the platen 36 was equipped with this ink Ip, a dot is formed on a print sheet P. In addition, it is also possible to control the size of the ink drop which carries out the regurgitation by controlling the voltage waveform which carries out a seal of approval to piezo-electric element PE. If the size of the ink drop which carries out the regurgitation is controlled, it is possible to control the size of the ink dot formed in a print sheet.

[0029] Drawing 5 is explanatory drawing showing signs that the set head of each color is constituted from two or more nozzle units. The set head of each color consists of four nozzle units, and each nozzle unit is arranged so that the nozzle of the predetermined number in an edge may overlap other nozzles and main scanning direction of an edge of a nozzle unit so that it may illustrate. 320 nozzles [160] are alternately prepared at a time in each nozzle unit in two trains. Thus, each constituted color set head functions just like one big head in the whole, and forms an ink dot on print media. In addition, although it is not necessary to necessarily arrange each nozzle alternately, if it arranges alternately, there is an advantage which can make the value of the nozzle pitch k small.

[0030] As shown in drawing 5 , as for the set head 51 of each color, or 54, the position has shifted in the conveyance direction of carriage 40. Moreover, also about the nozzle for every color set head, since it arranges alternately, the position has shifted in the conveyance direction of carriage 40. Conveying carriage 40, the control circuit 60 of a color printer 20 drives each PE element to suitable timing in consideration of the difference among these nozzle locations, and is breathing out the ink drop.

[0031] The color printer 20 which has the above hardware composition moves a print sheet P in the direction of vertical scanning by driving the carriage motor 30 by moving the set head 51 of each color, or 54 to main scanning direction to a print sheet P, and driving the ejection motor 35. The color printer 20 is printing the color picture on a print sheet under control of a control circuit 60 by driving a nozzle to suitable timing and carrying out the regurgitation of the ink drop, repeating horizontal scanning and vertical scanning of carriage 40.

[0032] B. the outline of an image processing -- as mentioned above, although a color printer 20 has the function which prints a color picture in response to supply of image data FNL, a computer 80 performs a predetermined image processing at a color picture, and the image data FNL supplied to a color printer 20 generates it Drawing 6 is the flow chart which showed the outline of processing in which a computer 80 outputted image data FNL to a color printer 20, and printed a picture. This processing is realized within the printer driver 92 of a computer 80 using each function of CPU81. Hereafter, the outline of an image processing is explained according to this drawing.

[0033] If an image processing is started as shown in drawing 6 , CPU81 will input image data first (Step S100). This image data is data supplied from an application program 91, as drawing 2 explained, and it is data which constitute a picture and which have 256 gradation of the value of 0-255 about the color of each R-G-B for every pixel.

[0034] If image data is received, CPU81 will perform predetermined image processings, such as resolution conversion, color conversion, and multiple-value-ized processing, and will change them into the image data FNL which a color printer 20 can print (Step S102). That is, the resolution of an input picture is changed into the printing resolution of a color printer 20 (resolution conversion), expression by the additive mixture of colors using R-G-B is changed into expression by the subtractive color mixture using C-M-Y-K (color conversion), and the image data which has 256 gradation is changed into the transcription by the existence of a dot (multiple-value-ized processing).

[0035] In this way, after ending an image processing, finally CPU81 starts raster classification processing (Step S104). The image data after an image processing is changed into expression by the existence of a dot, and each dot is formed by the raster unit, carrying out horizontal scanning of the set head. Raster classification processing is processing which classifies in which nozzle unit it forms during what time horizontal scanning according to the raster unit about each of the raster which constitutes image data. The raster formed in the duplication portion of a nozzle unit by raster classification processing is sorted out, and the raster sorted out is controlling formation of a dot by the color printer 20 of this example so that the dot of the overlapping nozzle unit is intermingled. For this reason, aggravation of printing quality of image can be prevented, without the knot portion of a nozzle unit being conspicuous, when a picture is printed, even if the ink regurgitation properties of an adjacent nozzle unit differed. The back explains the dot formation in the knot portion of a nozzle unit in full detail.

[0036] In this way, an end of raster classification processing outputs image data to each head of a color printer 20 as image data FNL which a printer can print (Step S106). According to this image data FNL, a picture is printed on a print sheet because a color printer 20 forms a dot.

[0037] C. Dot formation drawing 7 (a) in the knot portion of a nozzle unit is explanatory drawing which expressed the set head typically. Although drawing 5 also touched, the set head consists of four nozzle units A and D, and 320 nozzles are prepared in each nozzle unit. The amount of [in an edge] ten nozzles overlap main scanning direction mutually, and the adjacent nozzle unit is arranged. Since the nozzles which overlap among 320 nozzles of the nozzle unit A are only ten nozzles when the regurgitation of the ink drop is carried out, carrying out horizontal scanning of such a set head, in a nozzle unit A independent portion, the raster of 310 duties is formed and the raster of ten duties is formed in a duplication portion with the nozzle units A and B. About the nozzle unit B, since Units A and C are overlapped at both ends, the raster of 300 duties is formed in a nozzle unit B independent portion. Similarly, the raster of 300 duties is formed in a nozzle unit C independent portion, the raster of 310 duties is formed in a nozzle unit D independent portion, and the raster of ten duties is formed in each duplication portion. When horizontal scanning of the set head is carried out, the number of the raster formed in four nozzle units A and D and mutual physical relationship are typically shown in drawing 7 (a). The number in drawing shows the number of the raster formed in a corresponding portion. Since four nozzle units which have 320 nozzles respectively are arranged as mentioned above and formed, a set head functions as a large-sized head equipped with 1250 nozzles.

[0038] Drawing 7 (b) is explanatory drawing which expressed notionally signs that the raster was formed one after another, carrying out vertical scanning of the set head. The position of the set head of the after before performing vertical scanning in the left-hand side of drawing 7 (b) is shown, hatching of a slash is performed to the right-hand side of each set head, and the raster group formed at the time of horizontal scanning is typically displayed on it.

[0039] The field in which the nozzle units A and D form a raster independently, respectively whenever it carries out horizontal scanning of the set head, and the field which two nozzle units overlap and forms a raster among these fields appear. The field displayed as "A1" all over drawing is a field in which a raster is formed of the nozzle unit A by the 1st horizontal scanning, and the field displayed as "B1" is a field in which a raster is formed of the nozzle unit B by the 1st horizontal scanning. Moreover, it is shown that the field displayed as "AB1" is a field in which a raster is formed using two nozzle units A and B by the 1st horizontal scanning.

[0040] Moreover, the knot portion of the field formed in the nozzle unit D at the time of the 1st horizontal scanning and the field formed in the nozzle unit A at the time of the 2nd horizontal scanning is conspicuous, and a raster is formed using the nozzle unit D and the nozzle unit A also in this portion so that printing quality of image may not be worsened. That is, although a set head functions as a large-sized head equipped with 1250 nozzles as drawing 7 (a) showed, the raster at the time of the 1st horizontal scanning and the raster at the time of the 2nd horizontal scanning make the amount of vertical scanning per time raster 1240 duty so that only raster 10 duty may overlap. It is shown that the field currently displayed as "DA2" all over drawing is a field in which a raster is formed using two nozzle units, the nozzle unit A at the time of the 2nd horizontal scanning and the nozzle unit D at the time of the 1st horizontal scanning.

[0041] The color printer 20 of this example forms the raster one after another, while a set head is carried out in this way and carries out vertical scanning every 1240 rasters. Consequently, as shown in drawing 7 (b), the field in which the nozzle units A, B, C, and D form a raster independently, respectively, and the field which forms a raster using two nozzle units among these fields will repeat raster 1240 duty as a period exactly, and will be formed. Therefore, in order to print a picture, you have to supply the image data changed into expression by the existence of a dot by the image processing (Step S102) of drawing 6 to each nozzle unit to suitable timing, doubling with horizontal scanning of a set head. Then, in raster classification processing (Step S104) of drawing 6 , it has judged as follows which nozzle unit should be supplied to the timing of what time horizontal scanning about each of the rasters which constitute the image data after an image processing.

[0042] (1) Raster classification processing : drawing 8 is a flow chart which shows the flow of the raster classification processing performed by the color printer 20 of this example. Moreover, signs that the picture is formed on the print sheet are expressed notionally, carrying out horizontal scanning of the set head to drawing 9 . The field enclosed with the dashed line of drawing 9 is a field in which the raster is formed of the set head. As mentioned above, the set head consists of four nozzle units, and whenever it carries out horizontal scanning once, it forms 1240 rasters. Hereafter, the raster classification processing performed by the color printer 20 of this example is explained, referring to drawing 8 and drawing 9 .

[0043] A start of raster classification processing acquires the raster number LN of the raster (view raster) first made into the object of judgment (Step S200). In the raster number LN, it is the number which shows the position of the raster in the inside of the printing range, and is the value which shows in what position the raster is from the upper limit of a printing field as shown in drawing 9 .

[0044] Subsequently, a view raster is formed by what time horizontal scanning, or the horizontal-scanning stage MN of a view raster is computed (Step S202). Since a set head forms 1240 rasters for every one horizontal scanning as shown in drawing 9 , it can ask for the horizontal-scanning stage MN of a view raster by the following formula.

MN=int +1 (LN/1240) ... (1)

Here, int (A) is a operator which outputs the integral part of A. For example, if raster number LN=310 of a view raster, since (1) formula will be set to MN=int(310/1240)+1=0+1=1, it turns out that the raster of the raster number 310 is a raster formed by the 1st horizontal scanning.

[0045] In this way, if the horizontal-scanning stage MN is computed, next, the nozzle unit which forms a view raster will be judged. A head offset HOF is computed as preparation for that (Step S204). A head offset HOF is computed using the following formula.

HOF=LN-1240x (MN-1) ... (2)

In a head offset HOF, as shown in an upper formula, it is the value which shows whether a view raster is formed as a raster of what position from the topmost part of a set head. In the example shown in drawing 9 , since the view raster is formed by the 4th horizontal scanning, it will be formed as a raster of eye watch (LN-1240x3) from (2) formulas.

[0046] If a head offset HOF can be found, the nozzle unit number NZU which forms a view raster based on this will be computed (Step S206). As shown in drawing 9 , the number of 1 or 4 is given to four nozzle units which constitute a set head in order, and this number is a nozzle unit number. The nozzle unit number NZU is computed using the following formula.

NZU=int +1 (HOF/310) ... (3)

That is, since the set head consists of a nozzle unit number 1 or four nozzle units of 4, it can divide into four equally the raster of 1240 duties which a set head forms by one horizontal scanning, and can consider the raster of 310 duties of each field that each nozzle unit forms. Of course, what is necessary is just to make back shell correction about this, although a nozzle unit cannot be chosen only from a head offset HOF in the duplication portion of a nozzle unit, since the raster is formed using two nozzle units.

[0047] If the horizontal-scanning stage MN about a view raster and the nozzle unit number NZU are determined by performing the above processing, it will once be memorized as the horizontal-scanning stage MN and the nozzle unit number NZU of a view raster (Step S208), and it will correct as follows about the raster corresponding to the duplication section of a nozzle unit.

[0048] As preparation which corrects the duplication section, the unit offset UOF about a view raster is computed first (Step S210). They are the following values in the unit offset UOF. Although it is possible that every 310 of 1240 rasters formed by one horizontal scanning are formed in four nozzle units as mentioned above, as shown in drawing 9 , from the upper part of each nozzle unit, ten rasters are intermingled with other nozzle units, and are formed. Then, it is necessary to know whether a view raster is equivalent to what position from the upper part of each nozzle unit. The value which shows whether it is equivalent to what position from the upper part of each nozzle unit is called unit offset UOF. UOF can be calculated by the following formula.

$UOF=HOF-int(HOF/310) x310$ ... (4)

[0049] (4) If the unit offset UOF is searched for by the formula, this value will judge whether it is ten or less (Step S212). That is, since the raster from which the value of UOF becomes ten or more forms the raster in the independent nozzle unit, it is not necessary to correct the selected nozzle unit. However, since, as for ten or less raster, UOF forms the raster using two or more nozzle units, it is necessary to correct again the nozzle unit chosen previously. Then, at Step S212, the value of UOF has judged whether it is ten or less.

[0050] Although the selected nozzle unit is corrected when the value of the unit offset UOF is judged to be ten or less, it judges before it whether the nozzle unit number NZU is No. 1 (Step S214). This is based on the following reason. As shown in drawing 9 , NZU is intermingled with the nozzle unit of NZU of No. 4 of the last horizontal scanning, and the nozzle unit of No. 1 forms the raster. Therefore, since not only the selected nozzle unit but a horizontal-scanning stage must be corrected when NZU is No. 1, it judges whether NZU is No. 1 first. Moreover, in Step S212, when the value of the unit offset UOF is judged to be larger than 10, the horizontal-scanning stage MN and the nozzle unit number NZU which were called for at Step S208 are adopted.

[0051] Only the even-numbered dot which constitutes a view raster corrects correction of the selected nozzle unit. It is formed in the nozzle unit which had chosen the odd-numbered dot previously by carrying out like this, and the even-numbered dot will be formed in the corrected nozzle unit, and a dot is formed by turns in two nozzle units.

[0052] When the nozzle number NZU is judged to be No. 1 at Step S214, it judges whether it is the even-numbered dot about all the dots that constitute a view raster (Step S216), and a nozzle unit number corrects a horizontal-scanning stage to No. 4 from No. 1 about the even-numbered dot at the horizontal-scanning stage in front of one (Step S218). It does not correct about the odd-numbered dot, but the value memorized at Step S208 is adopted.

[0053] Almost similarly about the case where there is not a nozzle number NZU at Step S214, it judges whether it is the even-numbered dot about all the dots that constitute a view raster (Step S220), and the nozzle unit number NZU is corrected to the number in front of one about the even-numbered dot (Step S222). It does not correct about the odd-numbered dot, but the value memorized at Step S208 is adopted.

[0054] After also ending correction in the nozzle unit duplication section as mentioned above, when it judges whether processing was ended about all rasters (Step S226) and the unsettled raster remains, a series of processings which return and follow Step S200 are performed. In this way, about all rasters, if a horizontal-scanning stage and a nozzle unit are determined, raster classification processing will be ended, it will return to the printing manipulation routine of drawing 6 , and image data will be outputted to each nozzle unit to the timing determined by raster classification processing.

[0055] As explained using the flow chart of drawing 9 , the dot of two nozzle units is made intermingled in the duplication section of a nozzle unit, and an example of the picture which formed the raster and was printed is shown in drawing 10 (a). In addition, although a set head consists of four nozzle units and 320 nozzles are prepared in each nozzle unit in the color printer 20 of this example, in the convenience expressed in space to drawing 10 , the set head shall be constituted by two nozzle units and the number of nozzles per nozzle unit and the length of the duplication portion of a nozzle unit are also expressing it as an actually more short thing.

[0056] The same nozzle unit as having been shown in drawing 10 (a) is used, and when it arranges so that two nozzle units may not overlap mutually, and a set head is constituted, the printing picture acquired is shown in drawing 10 (b). In drawing 10 (b), the knot portion of a nozzle unit can be recognized clearly. Thus, when two or more nozzle units are arranged and it constitutes a set head, and ink regurgitation properties differ a little between nozzle units, quality of image may deteriorate in a knot portion. On the other hand, in drawing 10 (a), the knot portion of a nozzle unit has stopped being able to be conspicuous easily. Therefore, since the knot portion of a nozzle unit is not conspicuous even if the ink regurgitation properties of an adjoining nozzle unit differ a little, aggravation of quality of image is avoidable.

[0057] in the example shown in drawing 10 (a), the case where characteristic periods, such as a shade of a picture, are recognized by this portion, and quality of image deteriorates in the duplication portion of a nozzle unit since the dot formed in the same nozzle unit is perpendicularly located in a line cannot happen -- coming out -- there is nothing In such a case, as shown in drawing 11 (a), it is the duplication portion of a nozzle unit and the dot of two nozzle units may be formed in the shape of a checker. When forming two dots in checkers, the outline of raster distributed processing becomes the following. That is, although the even-numbered dot which constitutes the view raster is corrected in the flow chart shown in drawing 8 , if the even-numbered dot is corrected when the number of the unit offset UOF of a view raster is odd, and the odd-numbered dot is corrected when the number of UOF(s) is even, it is realizable by performing the almost same processing as drawing 8 .

[0058] Moreover, although the dot of the same nozzle unit is not perpendicularly located in a line in the example shown in drawing 11 (a), two kinds of dots are formed by the fixed pattern. In order to avoid possibility that quality of image will deteriorate by this, in the processing which corrects the dot of the duplication portion of a nozzle unit, it is also possible to choose the dot to correct at random by whether a random number is generated and the value of a random number becomes large from a predetermined threshold. In this way, the example which corrected the dot at random is shown in drawing 11 (b). If it does in this way so that it may be illustrated, aggravation of the quality of image which it is not formed by the pattern with a fixed dot, therefore the formation pattern of a dot may produce in eye a fixed hatchet is avoidable.

[0059] Moreover, if it is made to be shown in drawing 12 , it cannot be further conspicuous and the knot portion of a nozzle unit can be carried out. That is, in the duplication portion of a nozzle unit, the dot of two nozzle units is not generated uniformly and a formation rate is changed smoothly. Since the portion which the nozzle unit A and the nozzle unit B overlap is raster 4 duty, it is made to change through four steps of intermediate states in the example shown in drawing 12 to the field in which all dots are formed in the nozzle unit B from the field in which all dots are formed in the nozzle unit A. That is, about the raster which is in the edge of the nozzle unit B in the raster of the portion which two nozzle units overlap, 20% of dot is replaced by the dot of the nozzle unit B. About the 2nd raster, 40% of dot is replaced by the dot of the nozzle unit B from the edge of the nozzle unit B. About an edge to the 4th raster, 80% of dot is further replaced [raster / 3rd] for 60% of dot by the dot of the nozzle unit B from the edge. In this way, the formation rate of the dot of a duplication portion is smoothly changed so that all dots may be exactly formed in the nozzle unit B by the 5th raster from an edge. Thus, in the duplication portion of a nozzle unit, if the formation rate of the dot of the nozzle unit is enlarged so that the distance to an edge becomes large, it cannot be further conspicuous and the knot of the nozzle unit in a duplication portion can be carried out. What is necessary is making it just make the dot to correct increase gradually according to the value of the unit offset UOF, although the even-numbered dot of a view raster is corrected in the flow chart shown in drawing 8 .

[0060] As mentioned above, although various kinds of examples have been explained, this invention is not restricted to the example of all above, and can be carried out in various modes in the range which does not deviate from the summary. For example, you may supply and perform the software program (application program) which realizes an above-mentioned function to the main memory or external storage of a computer system through a communication line.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram of the printer of this example.

[Drawing 2] It is explanatory drawing showing the composition of software.

[Drawing 3] It is the outline block diagram of the printer of this example.

[Drawing 4] It is explanatory drawing showing the dot formation principle in the printer of this example.

[Drawing 5] It is explanatory drawing showing signs that the set head used by the printer of this example arranges two or more nozzle units, and is constituted.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the flow of the printing manipulation routine in this example.

[Drawing 7] It is explanatory drawing showing the relation of the set head and raster which are used by the color printer of this example.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows the flow of the raster classification processing performed by the color printer of this example.

[Drawing 9] It is explanatory drawing showing the view of the raster classification processing performed by the color printer of this example.

[Drawing 10] It is the conceptual diagram showing an example of the picture which the color printer of this example prints using a set head.

[Drawing 11] It is the conceptual diagram showing other modes in which the color printer of this example prints a picture using a set head.

[Drawing 12] It is the conceptual diagram showing other examples to which the color printer of this example prints a picture using a set head.

[Description of Notations]

20 -- Color printer
21 -- Color scanner
24 -- Modem
26 -- Hard disk
30 -- Carriage motor
31 -- Driving belt
32 -- Pulley
33 -- Sliding shaft

34 -- Position detection sensor
35 -- Ejection motor
36 -- Platen
40 -- Carriage
42 43 -- Ink cartridge
50 -- Ink path
51-54 -- Set head
60 -- Control circuit
61 -- CPU
63 -- RAM
64 -- PC interface
67 -- Drive buffer
69 -- Distribution output machine
70 -- VCO
80 -- Computer
81 -- CPU
82 -- ROM
83 -- RAM
88 -- SIO
90 -- Video driver
91 -- Application program
92 -- Printer driver
93 -- Resolution conversion module
94 -- Color conversion module
95 -- Halftone module
96 -- Raster conversion module

(19)日本国特許庁（ＪＰ）

(12) **公開特許公報**（A）

(11)特許出願公開番号
特開2001−1510
（P2001−1510A）

(43)公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B41J 2/01		B41J 3/04	101Z 2C056
2/045			103A 2C057
2/055			

審査請求 未請求 請求項の数5 OL （全 14 頁）

(21)出願番号 特願平11−172006

(22)出願日 平成11年6月18日(1999.6.18)

(71)出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号

(72)発明者 吉田 昌彦
長野県諏訪市大和三丁目３番５号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 東條 博明
長野県諏訪市大和三丁目３番５号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100096817
弁理士 五十嵐 孝雄 （外３名）

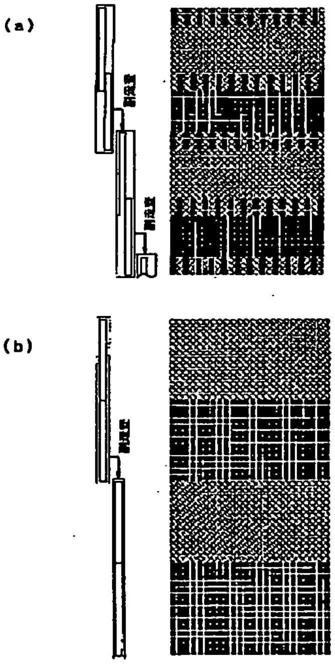
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 印刷装置、印刷方法、および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 複数のノズルユニットを組み合わせて構成した大型ヘッドで画像を印刷する際に、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立って画質が悪化してしまうことを防止する。

【解決手段】 複数のノズルユニットを配列して集合ヘッドを形成する際に、ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと、他のノズルユニットの端部のノズルとが、ノズル列と交差する方向に重複するように配列する。こうして形成した集合ヘッドを主走査させて印刷媒体上にラスタを形成する際に、ノズルユニットが重複している部分では、該重複したノズルユニットのインクドットを混在させてラスタを形成する。こうすれば、たとえ隣接したノズルユニットのインク吐出特性が若干異なっていたとしても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立ちにくくなるので、画質の悪化を回避することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷装置であって、

複数の前記ノズルユニットから構成され、各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、前記各ノズルユニットを配置した集合ヘッドと、前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向に移動させる主走査手段と、

前記集合ヘッドを、前記主走査方向と交差する方向たる副走査方向に移動させる副走査手段と、

前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成するラスタ形成手段とを備えた印刷装置。

【請求項２】　請求項１記載の印刷装置であって、

前記ラスタ形成手段は、前記ノズルユニットの重複部分では、該ドットを形成するノズルユニットを交互に選択して、前記ラスタを形成する手段である印刷装置。

【請求項３】　請求項２記載の印刷装置であって、

前記ラスタ形成手段は、前記ノズルユニットの重複部分では、ドットを形成しようとする画素からノズルユニットの端部までの距離が大きくなる程、該ノズルユニットの選択割合を増加させて前記ラスタを形成する手段である印刷装置。

【請求項４】　ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法であって、

前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを駆動し、

前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させるとともに、

前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成して前記画像を印刷する印刷方法。

【請求項５】　ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法を実現するプログラムを、コンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体であって、

前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させる機能と、

前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成する機能とを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】この発明は、インク滴を吐出するノズルユニットを複数個組み合わせて集合ヘッドを構成し、該集合ヘッドを用いて画像を印刷する技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】ヘッドに複数のノズルを設け、各ノズルからインク滴を吐出して印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を印刷する印刷装置が、各種画像機器の出力装置として広く使用されている。かかる印刷装置では、以下のように、ヘッドの主走査と副走査とを繰り返しながら画像を印刷している。すなわち、インクドットを形成しながらヘッドをノズル列と交差する方向に主走査させてインクドットの列（以下、ラスタ）を複数本形成し、次いで、ヘッドをラスタ方向と交差する方向に副走査させた後、再び主走査を行うことによって新たな位置にラスタを複数本形成する。こうしてヘッドの主走査と副走査とを繰り返し、印刷媒体上の全ての位置にラスタを形成し終わると、画像の印刷を終了する。

【０００３】かかる印刷装置において、印刷速度の向上を図るためには、ヘッドのノズル数を増やして、１回の主走査で形成されるラスタの本数を増加させることが有効である。特に、Ａ３用紙ないしＡ０用紙等のいわゆる大判用紙に印刷する場合には、用紙が大判化する分だけ形成すべきラスタ数も増加するので、ヘッドを大型化してノズル数を増やすことによる効果が大きいものと考えられる。

【０００４】このようなヘッドの大型化を図る場合に、新たなヘッドを製造する代わりに、従来より使用されているヘッドを複数組み合わせて大型ヘッドを構成することにすれば便利であると考えられる。すなわちインク滴を吐出するという、ヘッドの機能上から最も重要な部品であるノズルユニットは、従来のヘッドに使用されているものを使用し、これを複数配列することでノズル数の多い大型ヘッドを構成するのである。かかる方法によれば、例えば、更に多ノズル数のヘッドが必要になったときにも、より多くのノズルユニットを組み合わせて所望のヘッドを構成することが可能である。また、ノズルユ

ニット自体は、従来型のヘッドの製造技術で製造することができるので、大きなノズルユニットを製造する場合に比べて容易に製造することができる。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかし、複数のノズルユニットを組み合わせて大型ヘッド構成し、この大型ヘッドを用いて画像を印刷する場合、各ノズルユニット毎に僅かとはいえインク吐出特性に違いがあり、ノズルユニット間の僅かな特性の違いが印刷画質の悪化を引き起こすおそれがある。また、ノズルユニットを組み付ける際に組付位置の誤差が生じると、そのユニットで形成される全ドットの位置が一律に一定量だけずれてしまうので、このようなユニット毎の組み付け誤差の違いにより、ノズルユニットの繋ぎ目に相当する部分で印刷画質の悪化を引き起こすおそれがある。

【０００６】この発明は、複数のノズルユニットを組み合わせて大型ヘッドを構成し、かかる大型ヘッドで画像を印刷する場合に、ノズルユニットの繋ぎ目に相当する部分で印刷画質が悪化することを回避する技術を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の印刷装置は、次の構成を採用した。すなわち、ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷装置であって、複数の前記ノズルユニットから構成され、各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、前記各ノズルユニットを配置した集合ヘッドと、前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向に移動させる主走査手段と、前記集合ヘッドを、前記主走査方向と交差する方向たる副走査方向に移動させる副走査手段と、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成するラスタ形成手段とを備えることを要旨とする。

【０００８】また、上記の印刷装置に対応する本発明の印刷方法は、ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法であって、前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを駆動し、前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させるとともに、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成して前記画像を印刷することを要旨とする。

【０００９】かかる印刷装置および印刷方法においてラスタを形成する際には、ノズルユニットが重複して配置された部分では、重複するノズルユニットのインクドットを混在させてラスタを形成する。従って、隣り合って組み付けられているノズルユニット間でインク吐出特性が僅かに違っていたり、ノズルユニット組み付けの際の誤差があっても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立たなくなるので、印刷画質の悪化を回避することができる。

【００１０】かかる印刷装置においては、ノズルユニットが重複して配置されている部分では、インクドットを形成するノズルユニットを交互に選択してラスタを形成するようにしてもよい。

【００１１】ノズルユニットが重複している部分で、重複しているノズルユニットを交互に選択してラスタを形成すれば、この重複には各ノズルユニットの特性が同じ割合で現れる。そのため、このようにして印刷された重複部分は、どちらのノズルユニットで印刷された領域との境目も目立ちにくくなり、印刷画質の悪化を回避することができる。また、かかる方法によれば、ノズルユニットの重複部分で各ノズルユニットのドットを混在して形成するための処理を、簡便な方法で実現することができる。

【００１２】また、かかる印刷装置においては、ノズルユニットが重複している部分で次のようにしてドットを形成してもよい。すなわち、インクドットを形成しようとする画素位置からノズルユニットの端部までの距離を調べ、端部までの距離が大きいノズルユニットほど選択されやすくする。

【００１３】このようにして選択したノズルユニットでインクドットを形成すれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分で、あるノズルユニットで形成されたドットから他のノズルユニットのドットへなめらかに移り変わり、繋ぎ目が目立たなくなる。すなわち、２つのノズルユニットＡ，Ｂの繋ぎ目部分のラスタを形成する場合、ノズルユニットＡ側のラスタはユニットＡのドットで主に形成され、ノズルユニットＢ側のラスタはユニットＢのドットで主に形成される。従って、このようにノズルユニットを選択してドットを形成すれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立たなくなり、印刷画質の悪化を回避することができる。

【００１４】また、本発明は、複数のノズルユニットを配列して構成した集合ヘッドを備えた印刷装置と、該印刷装置を制御するコンピュータとを備えたシステムにお

いて、ノズルユニットの重複部分では、重複しているノズルユニットのドットが混在するようにドットを形成することによっても実現することができる。従って、本発明は、かかる方法を実現するプログラムをコンピュータで読みとり可能に記録した記録媒体としての態様をも含んでいる。すなわち、本発明の記録媒体は、ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法を実現するプログラムを、コンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体であって、前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させる機能と、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成する機能とを実現するプログラムを記録したことを要旨とする。

【００１５】かかる機能を実現するプログラムをコンピュータが読み込んで、集合ヘッドの主走査と副走査とを行いながらインクドットを形成する際に、ノズルユニットが重複した部分では、各ノズルユニットのドットが混在するように形成させることによって、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立って印刷画質が悪化することを回避することができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】Ａ．装置の構成

本発明の実施の形態を、実施例に基づいて説明する。図１は、本発明における実施例としての印刷装置の構成を示す説明図である。図示するように、この印刷装置は、コンピュータ８０にカラープリンタ２０が接続されており、コンピュータ８０に所定のプログラムがロードされ実行されることによって、全体として印刷装置として機能する。印刷しようとするカラー原稿は、コンピュータ８０に接続されたカラースキャナ２１を用いて取り込まれたり、あるいはコンピュータ８０上で各種のアプリケーションプログラム９１により作成した画像等が使用される。これらの画像のデータＯＲＧは、コンピュータ８０内のＣＰＵ８１により、カラープリンタ２０が印刷可能な画像データに変換され、画像データＦＮＬとしてカラープリンタ２０に出力される。カラープリンタ２０は、この画像データＦＮＬに従って、印刷媒体上に各色のインクドットを形成する結果、印刷用紙上にカラー原稿に対応するカラー画像が印刷されることになる。

【００１７】コンピュータ８０は、各種の演算処理を実行するＣＰＵ８１や、データを一時的に記憶するＲＡＭ８３、各種のプログラムを記憶しておくＲＯＭ８２，ハードディスク２６等から構成されている。また、ＳＩＯ８８をモデム２４を経由して公衆電話回線ＰＮＴに接続すれば、外部のネットワーク上にあるサーバＳＶから必要なデータやプログラムをハードディスク２６にダウンロードすることが可能となる。

【００１８】カラープリンタ２０は、カラー画像の印刷が可能なプリンタであり、本実施例では、印刷用紙上にシアン・マゼンタ・イエロ・ブラックの合計４色のドットを形成することによって、カラー画像を印刷するインクジェットプリンタを使用している。本実施例で使用したインクジェットプリンタのインク吐出方式は、後述するようにピエゾ素子ＰＥを用いる方式を採用しているが、他の方式によりインクを吐出するノズルユニットを備えたプリンタを用いるものとしてもよい。例えば、インク通路に配置したヒータに通電し、インク通路内に発生する泡（バブル）によってインクを吐出する方式のプリンタに適用するものとしてもよい。

【００１９】図２は、本印刷装置のソフトウェアの構成を概念的に示すブロック図である。コンピュータ８０においては、すべてのアプリケーションプログラム９１はオペレーティングシステムの下で動作する。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ９０やプリンタドライバ９２が組み込まれていて、各アプリケーションプログラム９１から出力される画像データは、これらのドライバを介して、カラープリンタ２０に出力される。

【００２０】アプリケーションプログラム９１が印刷命令を発すると、コンピュータ８０のプリンタドライバ９２は、アプリケーションプログラム９１から画像データを受け取って、所定の画像処理を行い、プリンタが印刷可能な画像データに変換する。図２に概念的に示すように、プリンタドライバ９２が行う画像処理は、解像度変換モジュール９３と、色変換モジュール９４と、ハーフトーンモジュール９５と，ラスタ変換モジュール９６の大きく４つのモジュールから構成されている。各モジュールで行う画像処理の内容は後述するが、プリンタドライバ９２が受け取った画像データは、これらモジュールで変換された後、最終的な画像データＦＮＬとしてカラープリンタ２０に出力される。尚、本実施例のカラープリンタ２０は、画像データＦＮＬに従って、ドットを形成する役割を果たすのみであり、画像処理は行っていないが、もちろん、カラープリンタ２０で画像変換の一部を行うものであってもよい。

【００２１】図３に、本実施例のカラープリンタ２０の概略構成を示す。このカラープリンタ２０は、図示するように、キャリッジ４０に搭載された各色毎のノズルユニット５１ないし５４を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、このキャリッジ４０をキャリッジモータ３０によってプラテン３６の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ３５によって印刷用紙Ｐを搬

送する機構と、制御回路６０とから構成されている。

【００２２】各色毎の集合ヘッド５１ないし５４は、複数のノズルユニットから構成されており、各ノズルユニットに設けられているノズルが集まって、１体の集合ヘッドを形成している。集合ヘッドの構成については後述する。

【００２３】キャリッジ４０をプラテン３６の軸方向に往復動させる機構は、プラテン３６の軸と並行に架設されたキャリッジ４０を摺動可能に保持する摺動軸３３と、キャリッジモータ３０との間に無端の駆動ベルト３１を張設するプーリ３２と、キャリッジ４０の原点位置を検出する位置検出センサ３４等から構成されている。

【００２４】印刷用紙Ｐを搬送する機構は、プラテン３６と、プラテン３６を回転させる紙送りモータ３５と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ３５の回転をプラテン３６および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。印刷用紙Ｐは、プラテン３６と給紙補助ローラの間に挟み込まれるようにセットされ、プラテン３６の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【００２５】制御回路６０の内部には、コンピュータ８０とのデータのやり取りを行うＰＣインターフェース６４，紙送りモータ３５やキャリッジモータ３０等とのデータのやり取りを行う周辺機器入出力部（ＰＩＯ）６５，集合ヘッド５１ないし５４にドットのオン・オフ信号を供給する駆動バッファ６７，これらを制御するＣＰＵ６１やデータを一時的に記憶するＲＡＭ６３等が設けられている。また、制御回路６０内には、駆動波形を出力する発振器７０，発振器７０の出力を集合ヘッド５１ないし５４に所定のタイミングで分配する分配出力器６９も設けられている。

【００２６】ＣＰＵ６１は、キャリッジモータ３０に駆動信号を出力しながら、発振器７０に対してトリガ信号を出力し、これに同期をとりながら、ＲＡＭ６３に蓄えられているドットのオン・オフ信号を読み出して駆動バッファ６７に出力する。こうしてＣＰＵ６１の制御の下、キャリッジ４０の主走査を行いながら、ノズルユニットに設けられた各ノズルからインク滴を吐出する。また、ＣＰＵ６１はキャリッジの動きに同期して、紙送りモータ３５の動きも制御している。こうして印刷用紙上の適切な位置にインクドットが形成される。

【００２７】キャリッジ４０には黒（Ｋ）インクを収納するインクカートリッジ４２と、シアン（Ｃ）・マゼンタ（Ｍ）・イエロ（Ｙ）の合計３色のインクを収納するインクカートリッジ４３とが装着されている。もちろん、Ｋインクと多色のインクとを同じインクカートリッジに収納等してもよい。また、多色のインクをそれぞれ別のカートリッジに収納しても構わない。複数のインクを１つのカートリッジに収納可能とすれば、インクカートリッジをコンパクトに構成することができる。キャリッジ４０にインクカートリッジ４２，４３を装着すると、カートリッジ内の各インクは図示しない導入管を通じて、各色毎の集合ヘッド５１ないし５４に供給される。各集合ヘッドに供給されたインクは、以下に説明する方法によって吐出され、印刷用紙上にドットを形成する。

【００２８】図４（ａ）は集合ヘッドを構成するノズルユニットの内部構造を示した説明図である。各色の集合ヘッド５１ないし５４を構成する各ノズルユニットには３２０個のノズルＮｚが設けられていて、各ノズルには、インク通路５０とその通路上にピエゾ素子ＰＥが設けられている。ピエゾ素子ＰＥは、周知のように、電圧の印加により結晶構造が歪み、極めて高速に電気－機械エネルギの変換を行う素子である。本実施例では、ピエゾ素子ＰＥの両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印可することにより、図４（ｂ）に示すように、ピエゾ素子ＰＥが電圧の印加時間だけ伸張し、インク通路５０の一側壁を変形させる。この結果、インク通路５０の体積はピエゾ素子ＰＥの伸張に応じて伸縮し、この収縮分に相当するインクが、粒子ＩｐとなってノズルＮｚから高速で吐出される。このインクＩｐがプラテン３６に装着された印刷用紙Ｐに染み込むことにより、印刷用紙Ｐの上にドットが形成される。尚、ピエゾ素子ＰＥに印可する電圧波形を制御することによって、吐出するインク滴の大きさを制御することも可能である。吐出するインク滴の大きさを制御すれば、印刷用紙に形成されるインクドットの大きさを制御することが可能である。

【００２９】図５は、複数のノズルユニットで各色の集合ヘッドを構成している様子を示す説明図である。図示するように、各色の集合ヘッドは４つのノズルユニットから構成されていて、各ノズルユニットは端部にある所定数のノズルが、他のノズルユニットの端部のノズルと主走査方向に重複するように配列されている。各ノズルユニットには、３２０個のノズルが１６０個ずつ２列に千鳥状に設けられていてる。このように構成された各色集合ヘッドは、あたかも全体が１つの大きなヘッドのように機能して、印刷媒体上にインクドットを形成する。尚、それぞれのノズルは必ずしも千鳥状に配列する必要はないが、千鳥状に配列すれば、ノズルピッチｋの値を小さくすることができる利点がある。

【００３０】図５に示すように、各色の集合ヘッド５１ないし５４はキャリッジ４０の搬送方向に位置がずれている。また、各色集合ヘッド毎のノズルについても、千鳥状に配置しているのでキャリッジ４０の搬送方向に位置がずれている。カラープリンタ２０の制御回路６０は、キャリッジ４０を搬送しながら、これらノズル位置の違いを考慮し適切なタイミングでそれぞれのＰＥ素子を駆動してインク滴を吐出している。

【００３１】以上のようなハードウェア構成を有するカラープリンタ２０は、キャリッジモータ３０を駆動する

ことによって、各色の集合ヘッド５１ないし５４を印刷用紙Ｐに対して主走査方向に移動させ、また紙送りモータ３５を駆動することによって、印刷用紙Ｐを副走査方向に移動させる。制御回路６０の制御の下、キャリッジ４０の主走査および副走査を繰り返しながら、適切なタイミングでノズルを駆動してインク滴を吐出することによって、カラープリンタ２０は印刷用紙上にカラー画像を印刷している。

【００３２】Ｂ．画像処理の概要
上述のように、カラープリンタ２０は、画像データＦＮＬの供給を受けてカラー画像を印刷する機能を有するが、カラープリンタ２０に供給する画像データＦＮＬはコンピュータ８０がカラー画像に所定の画像処理を行って生成する。図６は、コンピュータ８０がカラープリンタ２０に画像データＦＮＬを出力して、画像を印刷する処理の概要を示したフローチャートである。かかる処理は、コンピュータ８０のプリンタドライバ９２内で、ＣＰＵ８１の各機能を用いて実現される。以下、同図に従って、画像処理の概要を説明する。

【００３３】図６に示すように、画像処理が開始されると、ＣＰＵ８１は初めに画像データを入力する（ステップＳ１００）。この画像データは図２で説明したようにアプリケーションプログラム９１から供給されるデータであり、画像を構成する各画素毎にＲ・Ｇ・Ｂそれぞれの色について、０～２５５の値の２５６階調を有するデータである。

【００３４】ＣＰＵ８１は、画像データを受け取ると、解像度変換、色変換、多値化処理等の所定の画像処理を行って、カラープリンタ２０が印刷可能な画像データＦＮＬに変換する（ステップＳ１０２）。すなわち、入力画像の解像度をカラープリンタ２０の印刷解像度に変換し（解像度変換）、Ｒ・Ｇ・Ｂを用いた加法混色による表現をＣ・Ｍ・Ｙ・Ｋを用いた減法混色による表現に変換し（色変換）、２５６階調を有する画像データをドットの有無による表現形式に変換する（多値化処理）。

【００３５】こうして画像処理を終了すると、ＣＰＵ８１は最後にラスタ分類処理を開始する（ステップＳ１０４）。画像処理後の画像データはドットの有無による表現に変換されていて、各ドットは集合ヘッドを主走査させながらラスタ単位で形成される。ラスタ分類処理は、画像データを構成するラスタのそれぞれについて、何回目の主走査中にどのノズルユニットで形成するかを、ラスタ単位で分類していく処理である。本実施例のカラープリンタ２０では、ラスタ分類処理によってノズルユニットの重複部分で形成するラスタを選別し、選別されたラスタは重複するノズルユニットのドットが混在するようにドットの形成を制御している。このため、たとえ、隣り合うノズルユニットのインク吐出特性が異なっていたとしても、画像を印刷したときにノズルユニットの繋ぎ目部分が目立つことなく、印刷画質の悪化を防ぐことができる。ノズルユニットの繋ぎ目部分におけるドット形成については、後ほど詳述する。

【００３６】こうして、ラスタ分類処理が終了すると、画像データはプリンタが印刷可能な画像データＦＮＬとして、カラープリンタ２０のそれぞれのヘッドに出力される（ステップＳ１０６）。この画像データＦＮＬに従って、カラープリンタ２０がドットを形成することで印刷用紙上に画像が印刷される。

【００３７】Ｃ．ノズルユニットの繋ぎ目部分におけるドット形成
図７（ａ）は集合ヘッドを模式的に表した説明図である。図５でも触れたが、集合ヘッドは４つのノズルユニットＡないしＤから構成されていて、各ノズルユニットには３２０個のノズルが設けられている。隣り合うノズルユニットは、端部にある１０ノズル分が互いに主走査方向に重複して配列されている。このような集合ヘッドを主走査させながらインク滴を吐出すると、ノズルユニットＡの３２０個のノズルのうちで重複しているノズルは１０ノズルだけなので、ノズルユニットＡ単独部分では３１０本分のラスタを形成し、ノズルユニットＡとＢとの重複部分で１０本分のラスタを形成する。ノズルユニットＢについては、両端でユニットＡとＣとに重複しているから、ノズルユニットＢ単独部分では３００本分のラスタを形成する。同様に、ノズルユニットＣ単独部分では３００本分のラスタを、ノズルユニットＤ単独部分では３１０本分のラスタを形成し、それぞれの重複部分では１０本分のラスタを形成する。図７（ａ）には、集合ヘッドを主走査したときに、４つのノズルユニットＡないしＤで形成されるラスタの本数と互いの位置関係を模式的に示している。図中の数字は、対応する部分で形成されるラスタの本数を示したものである。各々３２０個のノズルを有する４つのノズルユニットを上述のように配列して形成しているので、集合ヘッドは１２５０個のノズルを備えた大型ヘッドとして機能する。

【００３８】図７（ｂ）は、集合ヘッドを副走査させながら次々とラスタを形成していく様子を概念的に表した説明図である。図７（ｂ）の左側には副走査を行う前と後での集合ヘッドの位置を示し、それぞれの集合ヘッドの右側には、主走査時に形成されるラスタ群を斜線のハッチングを施して模式的に表示している。

【００３９】集合ヘッドを主走査する度に、ノズルユニットＡないしＤがそれぞれ単独でラスタを形成する領域と、それら領域の間に２つのノズルユニットが重複してラスタを形成する領域とが現れる。図中で「Ａ１」と表示した領域は１回目の主走査でノズルユニットＡによりラスタが形成される領域であり、「Ｂ１」と表示した領域は１回目の主走査でノズルユニットＢによりラスタが形成される領域である。また、「ＡＢ１」と表示した領域は１回目の主走査で２つのノズルユニットＡとＢとを用いてラスタが形成される領域であることを示してい

る。

【００４０】また、１回目の主走査時にノズルユニットＤで形成された領域と、２回目の主走査時にノズルユニットＡで形成される領域との繋ぎ目部分が目立ち、印刷画質を悪化させることのないよう、この部分でもノズルユニットＤとノズルユニットＡとを用いてラスタを形成する。つまり、図７（ａ）で示したように、集合ヘッドは１２５０個のノズルを備えた大型ヘッドとして機能するが、１回目の主走査時のラスタと２回目の主走査時のラスタとがラスタ１０本分だけ重複するように、１回あたりの副走査量をラスタ１２４０本分としている。図中で「ＤＡ２」と表示している領域は、２回目の主走査時のノズルユニットＡと１回目の主走査時のノズルユニットＤの２つのノズルユニットを用いてラスタが形成される領域であることを示している。

【００４１】本実施例のカラープリンタ２０は、集合ヘッドを、このようにしてラスタ１２４０本分ずつ副走査させながら、次々にラスタを形成していく。その結果、図７（ｂ）に示すようにノズルユニットＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄがそれぞれ単独でラスタを形成する領域と、それら領域の間で２つのノズルユニットを用いてラスタを形成する領域とが、ちょうどラスタ１２４０本分を周期として繰り返して形成されることになる。従って画像を印刷するためには、図６の画像処理（ステップＳ１０２）でドットの有無による表現に変換された画像データを、集合ヘッドの主走査に合わせながら、適切なタイミングで各々のノズルユニットに供給しなければならない。そこで、図６のラスタ分類処理（ステップＳ１０４）では、画像処理後の画像データを構成するラスタの１つ１つについて、どのノズルユニットに何回目の主走査のタイミングで供給すればよいかを次のようにして判断している。

【００４２】（１）ラスタ分類処理：図８は、本実施例のカラープリンタ２０で行われるラスタ分類処理の流れを示すフローチャートである。また、図９には集合ヘッドを主走査しながら印刷用紙上に画像を形成していく様子を概念的に表している。図９の破線で囲った領域が集合ヘッドによってラスタが形成されていく領域である。前述したように集合ヘッドは４つのノズルユニットから構成されていて、１回主走査をする毎に１２４０本のラスタを形成していく。以下、本実施例のカラープリンタ２０で行うラスタ分類処理について、図８および図９を参照しながら説明する。

【００４３】ラスタ分類処理を開始すると、初めに判断の対象とするラスタ（着目ラスタ）のラスタ番号ＬＮを取得する（ステップＳ２００）。ラスタ番号ＬＮとは、印刷範囲の中でのラスタの位置を示す番号であり、図９に示すように印刷領域の上端からそのラスタが何番目にあるかを示す値である。

【００４４】次いで、着目ラスタを何回目の主走査で形成するか、すなわち着目ラスタの主走査時期ＭＮを算出する（ステップＳ２０２）。図９に示すように、集合ヘッドは１回の主走査毎に１２４０本のラスタを形成するから、着目ラスタの主走査時期ＭＮは次式によって求めることができる。

ＭＮ＝ｉｎｔ（ＬＮ／１２４０）＋１　・・・（１）

ここで、ｉｎｔ（Ａ）とはＡの整数部分を出力する演算子である。例えば、着目ラスタのラスタ番号ＬＮ＝３１０とすると、（１）式は、

ＭＮ＝ｉｎｔ（３１０／１２４０）＋１＝０＋１＝１

となるから、ラスタ番号３１０のラスタは１回目の主走査で形成されるラスタであることが分かる。

【００４５】こうして主走査時期ＭＮを算出すると、次は着目ラスタを形成するノズルユニットを判断する。そのための準備としてヘッドオフセットＨＯＦを算出する（ステップＳ２０４）。ヘッドオフセットＨＯＦは次式を用いて算出する。

ＨＯＦ＝ＬＮ－１２４０×（ＭＮ－１）　・・・（２）

ヘッドオフセットＨＯＦとは、上式から分かるように、着目ラスタを集合ヘッドの最上部から何番目のラスタとして形成するかを示す値である。図９に示す例では、着目ラスタは４回目の主走査で形成されているから、（２）式から、（ＬＮ－１２４０×３）番目のラスタとして形成されることになる。

【００４６】ヘッドオフセットＨＯＦが求まると、これを基に着目ラスタを形成するノズルユニット番号ＮＺＵを算出する（ステップＳ２０６）。図９に示すように、集合ヘッドを構成する４つのノズルユニットには、順番に１ないし４の番号がつけられており、この番号がノズルユニット番号である。ノズルユニット番号ＮＺＵは、次式を用いて算出する。

ＮＺＵ＝ｉｎｔ（ＨＯＦ／３１０）＋１　・・・（３）

つまり集合ヘッドはノズルユニット番号１ないし４の４つのノズルユニットで構成されているから、集合ヘッドが１回の主走査で形成する１２４０本分のラスタを４等分して、各領域の３１０本分のラスタをそれぞれのノズルユニットが形成すると考えることができる。もちろん、ノズルユニットの重複部分では２つのノズルユニットを用いてラスタを形成しているので、ヘッドオフセットＨＯＦのみからノズルユニットを選択することはできないが、これについては後から修正すればよい。

【００４７】以上の処理を行うことによって、着目ラスタについての主走査時期ＭＮとノズルユニット番号ＮＺＵが決定されたら、それを着目ラスタの主走査時期ＭＮおよびノズルユニット番号ＮＺＵとして一旦記憶し（ステップＳ２０８）、ノズルユニットの重複部に対応するラスタについては、次のようにして修正する。

【００４８】重複部の修正を行う準備として、先ず、着目ラスタについてのユニットオフセットＵＯＦを算出する（ステップＳ２１０）。ユニットオフセットＵＯＦとは次のような値である。前述したように、１回の主走査

で形成される１２４０本のラスタは３１０本ずつ、４つのノズルユニットで形成されると考えることができるが、図９に示すように各ノズルユニットの上部から１０ラスタは他のノズルユニットと混在して形成されている。そこで、着目ラスタが各ノズルユニットの上部から何番目に相当するかを知る必要がある。各ノズルユニットの上部から何番目に相当するかを示す値を、ユニットオフセットＵＯＦと呼ぶ。ＵＯＦは次式によって求めることができる。

$$UOF=HOF-\mathrm{int}(HOF/310)\times 310 \quad \cdots (4)$$

【００４９】（４）式によりユニットオフセットＵＯＦを求めたら、この値が１０以下か否かを判断する（ステップＳ２１２）。つまり、ＵＯＦの値が１０以上となるラスタは単独のノズルユニットでラスタを形成しているので、選択したノズルユニットを修正する必要はない。しかし、ＵＯＦが１０以下のラスタは複数のノズルユニットを用いてラスタを形成しているので、先に選択したノズルユニットを再度修正する必要がある。そこで、ステップＳ２１２では、ＵＯＦの値が１０以下か否かを判断している。

【００５０】ユニットオフセットＵＯＦの値が１０以下と判断された場合は、選択したノズルユニットの修正を行うが、その前に、ノズルユニット番号ＮＺＵが１番であるか否かを判断しておく（ステップＳ２１４）。これは次の理由による。図９に示すように、ＮＺＵが１番のノズルユニットは前回の主走査のＮＺＵ４番のノズルユニットと混在してラスタを形成している。従ってＮＺＵが１番の場合は、選択したノズルユニットだけでなく主走査時期も修正しなければならないので、初めにＮＺＵが１番であるか否かを判断しておくのである。また、ステップＳ２１２において、ユニットオフセットＵＯＦの値が１０より大きいと判断された場合は、ステップＳ２０８で求められた主走査時期ＭＮおよびノズルユニット番号ＮＺＵを採用する。

【００５１】選択したノズルユニットの修正は、着目ラスタを構成する偶数番目のドットのみ修正する。こうすることで、奇数番目のドットは先に選択していたノズルユニットで形成され、偶数番目のドットは修正したノズルユニットで形成されることになり、２つのノズルユニットで交互にドットが形成される。

【００５２】ステップＳ２１４でノズル番号ＮＺＵが１番と判断されていた場合、着目ラスタを構成する全ドットについて、偶数番目のドットか否かを判断し（ステップＳ２１６）、偶数番目のドットについては主走査時期を１つ前の主走査時期に、ノズルユニット番号は１番から４番に修正する（ステップＳ２１８）。奇数番目のドットについては修正せず、ステップＳ２０８で記憶した値を採用する。

【００５３】ステップＳ２１４でノズル番号ＮＺＵが１番ではない場合についてもほぼ同様に、着目ラスタを構成する全ドットについて、偶数番目のドットか否かを判断し（ステップＳ２２０）、偶数番目のドットについてはノズルユニット番号ＮＺＵを１つ前の番号に修正する（ステップＳ２２２）。奇数番目のドットについては修正せず、ステップＳ２０８で記憶した値を採用する。

【００５４】以上のようにして、ノズルユニット重複部での修正も終了すると、全てのラスタについて処理を終了したかどうかを判断し（ステップＳ２２６）、未処理のラスタが残っている場合は、ステップＳ２００に戻って続く一連の処理を行う。こうして全てのラスタについて、主走査時期とノズルユニットを決定したら、ラスタ分類処理を終了して、図６の印刷処理ルーチンに戻り、ラスタ分類処理で決定したタイミングで各ノズルユニットに画像データを出力する。

【００５５】図９のフローチャートを用いて説明したように、ノズルユニットの重複部で２つのノズルユニットのドットを混在させてラスタを形成して印刷された画像の一例を図１０（ａ）に示す。尚、本実施例のカラープリンタ２０では、集合ヘッドは４つのノズルユニットで構成され、各ノズルユニットには３２０個のノズルが設けられているが、紙面に表現する都合から図１０では、集合ヘッドは２つのノズルユニットで構成されているものとし、ノズルユニットあたりのノズル数やノズルユニットの重複部分の長さも実際より短いものとして表現している。

【００５６】図１０（ａ）に示したのと同じノズルユニットを使用し、２つのノズルユニットが互いに重複しないように配列して集合ヘッドを構成した場合に、得られる印刷画像を図１０（ｂ）に示す。図１０（ｂ）では、ノズルユニットの繋ぎ目部分を明確に認識することができる。このように、複数のノズルユニットを配列して集合ヘッドを構成する場合、インク吐出特性がノズルユニット間で若干異なっていると繋ぎ目部分で画質が悪化することがある。これに対して、図１０（ａ）ではノズルユニットの繋ぎ目部分が目立ちにくくなっている。従って、隣接するノズルユニットのインク吐出特性が若干異なっていても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立つことがないので、画質の悪化を回避することができる。

【００５７】図１０（ａ）に示す例では、ノズルユニットの重複部分で、同じノズルユニットで形成されるドットが縦に並んでいるため、この部分に画像の濃淡などの特徴的な周期が認識されて、画質が悪化してしまう場合が起こる可能性がないではない。そのような場合は、図１１（ａ）に示すように、ノズルユニットの重複部分で、２つのノズルユニットのドットを市松模様状に形成しても構わない。２つのドットを市松状に形成する場合、ラスタ分散処理の概要は次のようなものになる。すなわち、図８に示したフローチャートでは、着目ラスタ

を構成している偶数番目のドットを修正しているが、着目ラスタのユニットオフセットＵＯＦが奇数の場合は偶数番目のドットを修正し、ＵＯＦが偶数の場合は奇数番目のドットを修正すれば、ほぼ図８と同様の処理を行うことによって実現することができる。

【００５８】また、図１１（ａ）に示した例では、縦に同じノズルユニットのドットが並ぶことはないが、２種類のドットが一定のパターンで形成されている。このことにより画質が悪化してしまう可能性を避けるためには、ノズルユニットの重複部分のドットを修正する処理において、乱数を発生させ、乱数の値が所定の閾値より大きくなるか否か等によって、修正するドットをランダムに選択するようにすることも可能である。こうしてランダムにドットを修正した例を図１１（ｂ）に示す。図示されるように、このようにすればドットが一定のパターンで形成されることがなく、従って、ドットの形成パターンが一定なために生じ得る画質の悪化を避けることができる。

【００５９】また、図１２に示すようにすれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分を更に目立たなくすることができる。すなわち、ノズルユニットの重複部分で、２つのノズルユニットのドットを均一に発生させるのではなく、形成割合を滑らかに変化させるのである。図１２に示した例では、ノズルユニットＡとノズルユニットＢとが重複している部分はラスタ４本分であるから、全ドットがノズルユニットＡで形成されている領域から全ドットがノズルユニットＢで形成されている領域に、４段階の中間状態を経て移り変わるようにする。つまり、２つのノズルユニットが重複している部分のラスタ中で、ノズルユニットＢの端部にあるラスタについては、２０％のドットをノズルユニットＢのドットで置き換える。ノズルユニットＢの端部から２番目のラスタについては、４０％のドットをノズルユニットＢのドットで置き換える。端部から３番目のラスタについては６０％のドットを、更に端部から４番目のラスタについては８０％のドットを、ノズルユニットＢのドットで置き換えていく。こうして端部から５番目のラスタでちょうど全てのドットがノズルユニットＢで形成されるように、重複部分のドットの形成割合をなめらかに変化させていくのである。このように、ノズルユニットの重複部分において、端部までの距離が大きくなるほど、そのノズルユニットのドットの形成割合を大きくしていけば、重複部分でのノズルユニットの繋ぎ目を、更に目立たなくすることができる。図８に示すフローチャートでは着目ラスタの偶数番目のドットを修正しているが、ユニットオフセットＵＯＦの値に応じて、修正するドットを徐々に増加させるようにすれば良い。

【００６０】以上、各種の実施例について説明してきたが、本発明は上記すべての実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することができる。例えば、上述の機能を実現するソフトウェアプログラム（アプリケーションプログラム）を、通信回線を介してコンピュータシステムのメインメモリまたは外部記憶装置に供給し実行するものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施例の印刷装置の概略構成図である。

【図２】ソフトウェアの構成を示す説明図である。

【図３】本実施例のプリンタの概略構成図である。

【図４】本実施例のプリンタにおけるドット形成原理を示す説明図である。

【図５】本実施例のプリンタで用いられる集合ヘッドが複数のノズルユニットを配列して構成されている様子を示す説明図である。

【図６】本実施例における印刷処理ルーチンの流れを示すフローチャートである。

【図７】本実施例のカラープリンタで使用される集合ヘッドとラスタとの関係を示す説明図である。

【図８】本実施例のカラープリンタで行われるラスタ分類処理の流れを示すフローチャートである。

【図９】本実施例のカラープリンタで行われるラスタ分類処理の考え方を示す説明図である。

【図１０】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて印刷する画像の一例を示す概念図である。

【図１１】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて画像を印刷する他の態様を示す概念図である。

【図１２】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて画像を印刷する他の一例を示す概念図である。

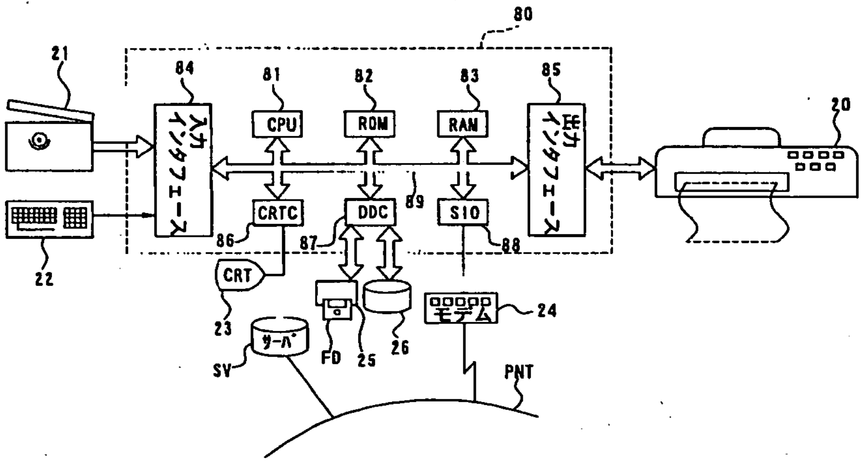
【符号の説明】

２０…カラープリンタ
２１…カラースキャナ
２４…モデム
２６…ハードディスク
３０…キャリッジモータ
３１…駆動ベルト
３２…プーリ
３３…摺動軸
３４…位置検出センサ
３５…紙送りモータ
３６…プラテン
４０…キャリッジ
４２，４３…インクカートリッジ
５０…インク通路
５１～５４…集合ヘッド
６０…制御回路
６１…ＣＰＵ
６３…ＲＡＭ
６４…ＰＣインターフェース
６７…駆動バッファ
６９…分配出力器

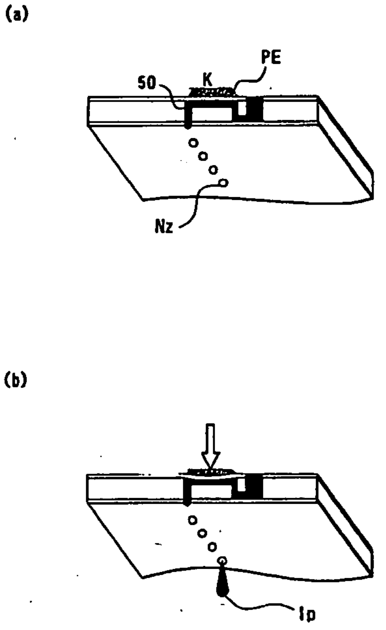
７０…発振器
８０…コンピュータ
８１…ＣＰＵ
８２…ＲＯＭ
８３…ＲＡＭ
８８…ＳＩＯ
９０…ビデオドライバ

９１…アプリケーションプログラム
９２…プリンタドライバ
９３…解像度変換モジュール
９４…色変換モジュール
９５…ハーフトーンモジュール
９６…ラスタ変換モジュール

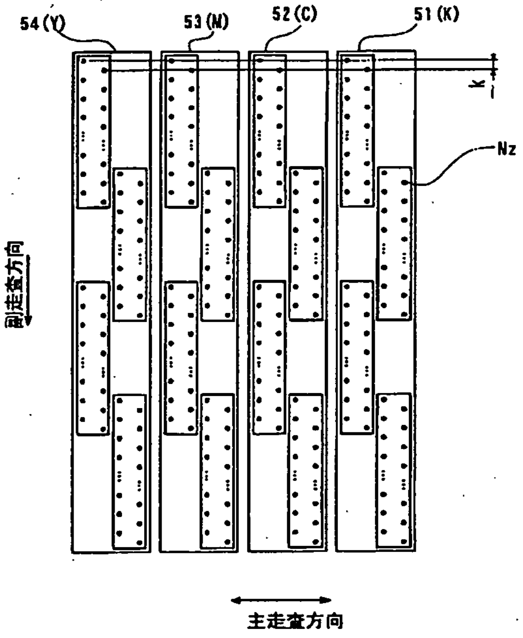
【図１】



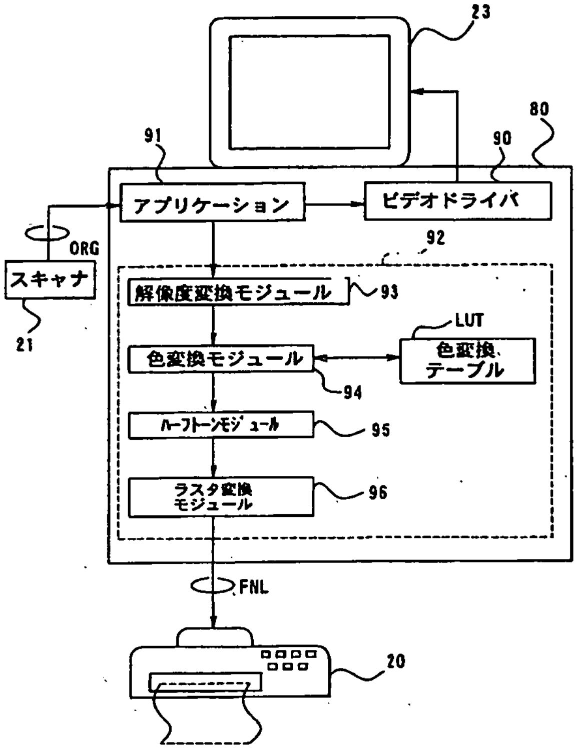
【図４】



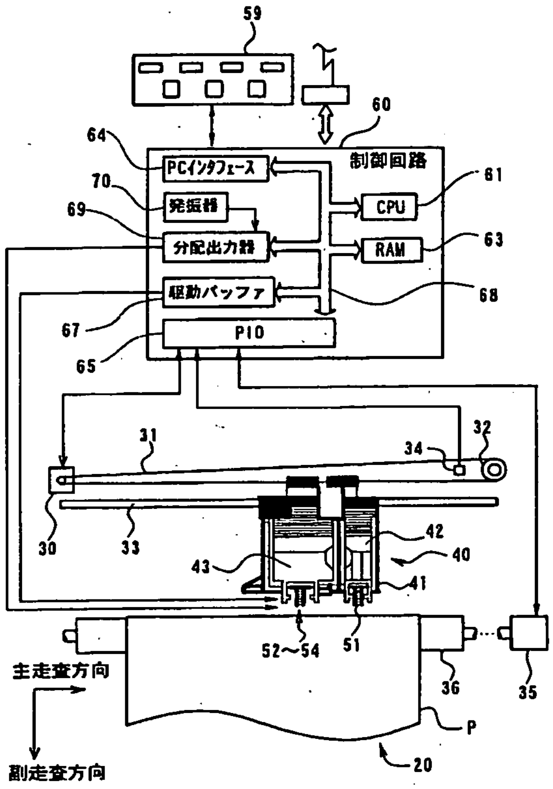
【図５】



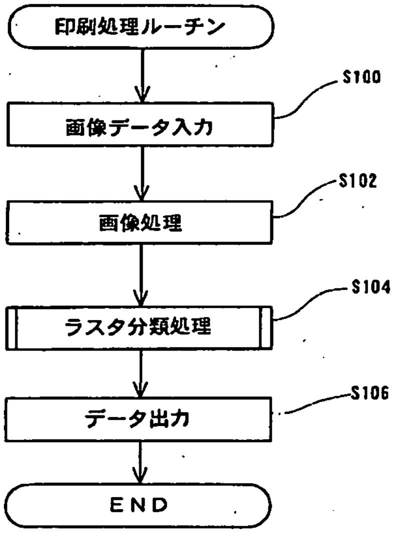
【図２】


23
80
91
90
アプリケーション
ビデオドライバ
92
ORG
スキャナ
21
解像度変換モジュール
93
LUT
色変換モジュール
色変換
テーブル
94
ハーフトーンモジュール
95
ラスタ変換
モジュール
96
FNL
20

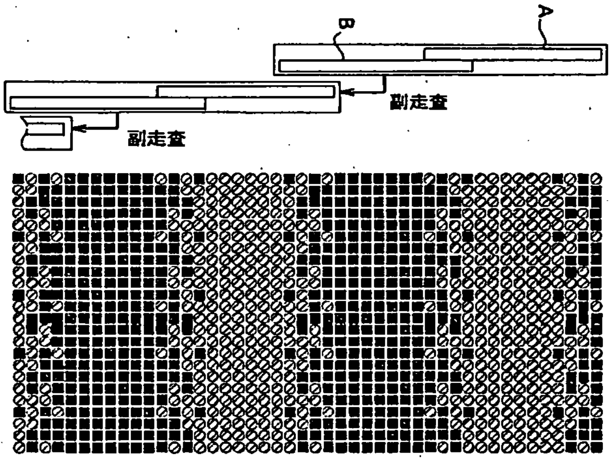
【図３】


制御回路
PCインタフェース
発振器
CPU
分配出力器
RAM
駆動バッファ
PIO
52〜54
主走査方向
副走査方向
P

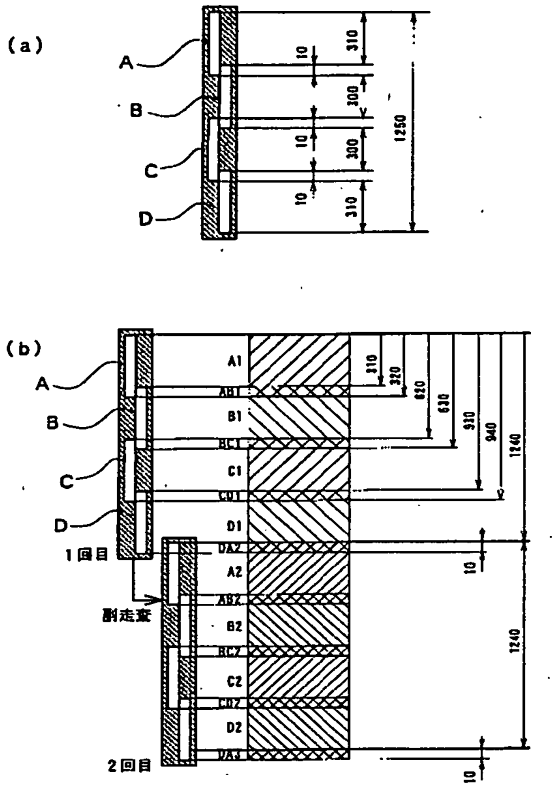
【図６】


印刷処理ルーチン
画像データ入力
S100
画像処理
S102
ラスタ分類処理
S104
データ出力
S106
END

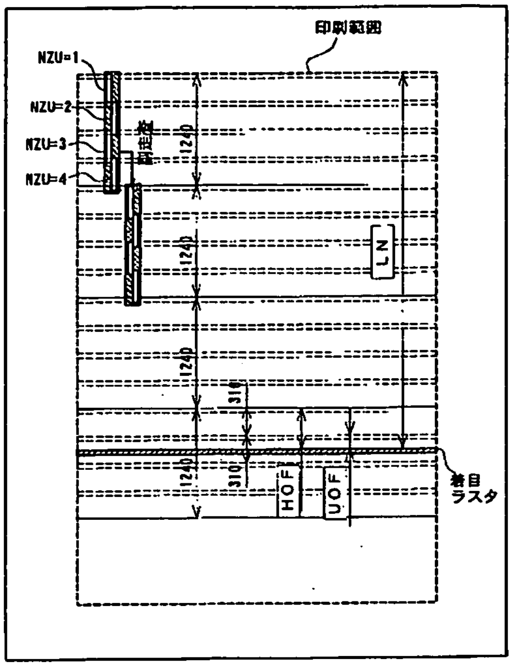
【図１２】


B
A
副走査
副走査

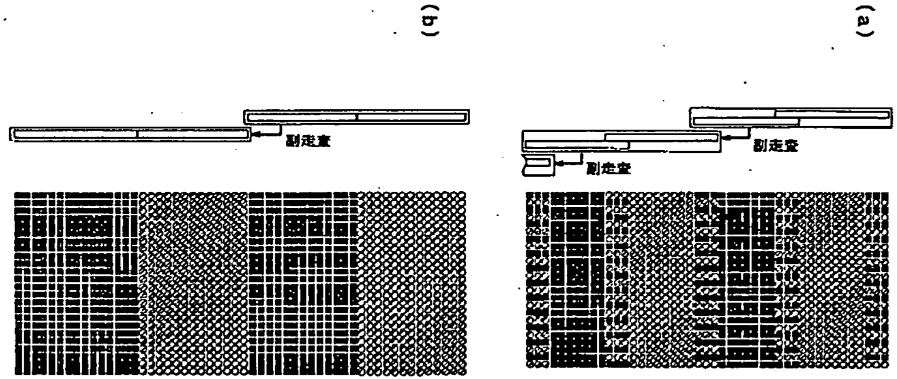
【図７】


(a)
A
B
C
D
310
10
300
10
300
10
310
1250
(b)
A
B
C
D
A1
AB1
B1
BC1
C1
CD1
D1
DA2
A2
AB2
B2
BC2
C2
CD2
D2
DA3
310
320
620
630
930
940
1240
10
1240
10
1回目
副走査
2回目

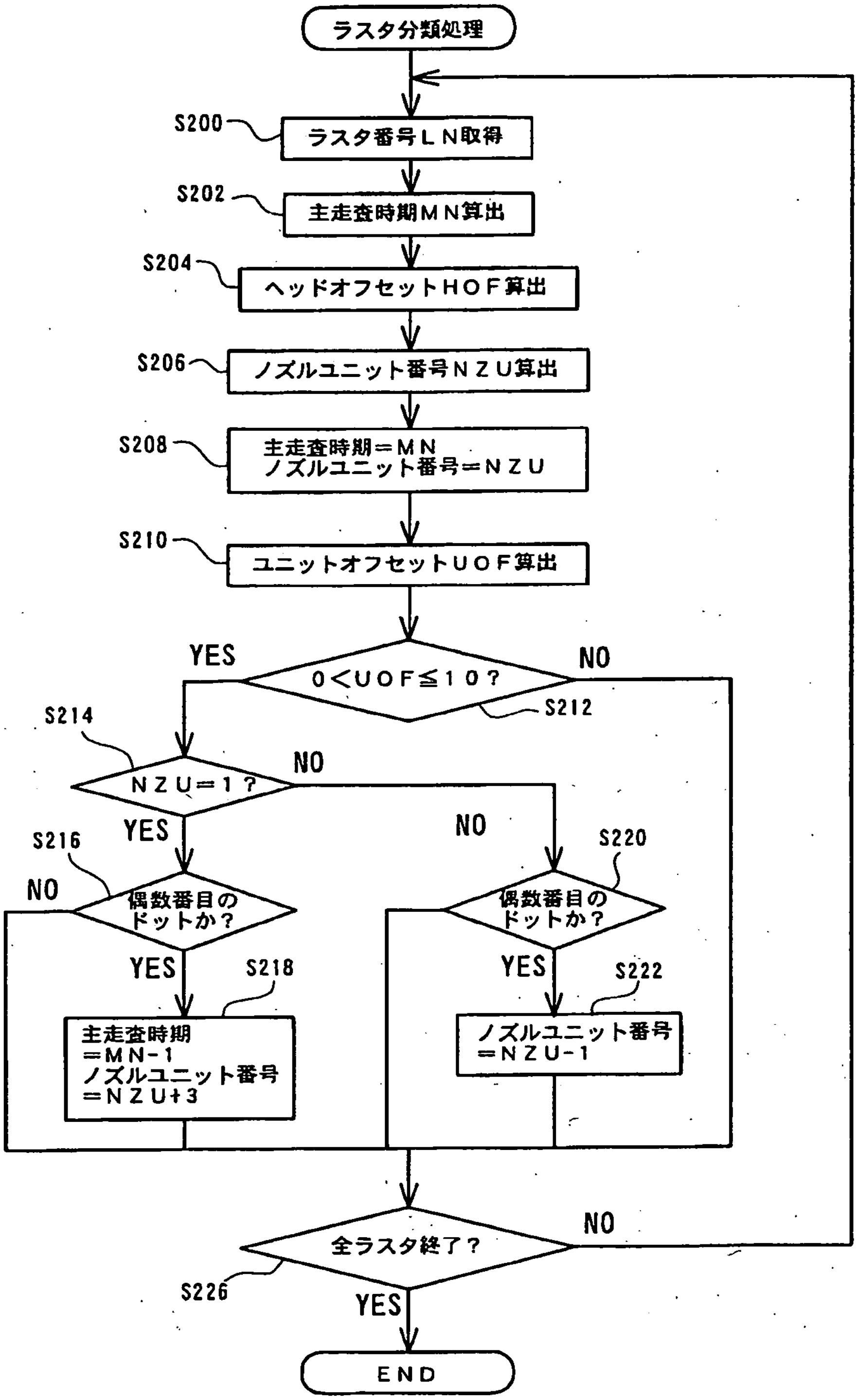
【図９】


印刷範囲
NZU=1
NZU=2
NZU=3
NZU=4
副走査
1240
1240
1240
1240
310
310
LN
HOF
UOF
着目
ラスタ

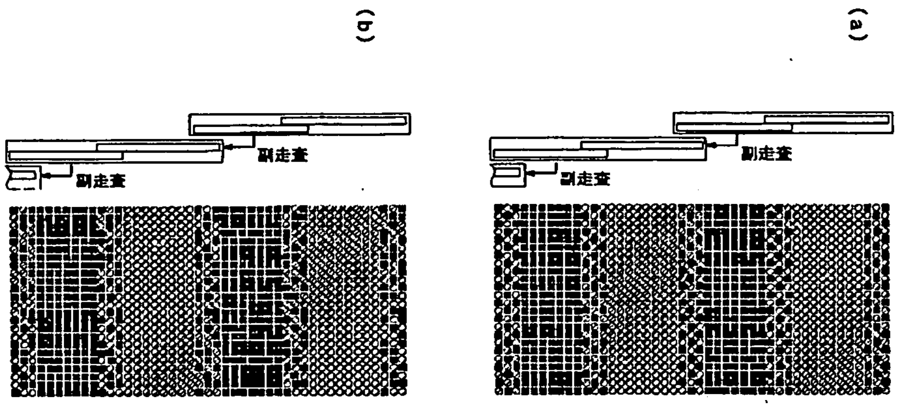
【図１０】


(b)
(a)
副走査
副走査
副走査

【図８】


ラスタ分類処理
S200
ラスタ番号ＬＮ取得
S202
主走査時期ＭＮ算出
S204
ヘッドオフセットＨＯＦ算出
S206
ノズルユニット番号ＮＺＵ算出
S208
主走査時期＝ＭＮ
ノズルユニット番号＝ＮＺＵ
S210
ユニットオフセットＵＯＦ算出
YES
NO
０＜ＵＯＦ≦１０？
S212
S214
ＮＺＵ＝１？
NO
YES
NO
S216
NO
偶数番目のドットか？
YES
S218
主走査時期
＝ＭＮ－１
ノズルユニット番号
＝ＮＺＵ+３
S220
偶数番目のドットか？
YES
S222
ノズルユニット番号
＝ＮＺＵ－１
全ラスタ終了？
NO
S226
YES
ＥＮＤ

【図１１】



フロントページの続き

(72)発明者　深野　孝和
長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者　小杉　康彦
長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考)　2C056 EA08 EC08 EC69 EC75 FA10 FA13 HA10 HA22
2C057 AF31 AG15 AG16 AG44 AN01 BA04 BA14

【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第２部門第４区分
【発行日】平成１４年１２月１８日（２００２．１２．１８）

【公開番号】特開２００１－１５１０（Ｐ２００１－１５１０Ａ）
【公開日】平成１３年１月９日（２００１．１．９）
【年通号数】公開特許公報１３－１６
【出願番号】特願平１１－１７２００６
【国際特許分類第７版】
B41J　2/01
　　　2/045
　　　2/055
【ＦＩ】
B41J　3/04　101 Z
　　　　　　103 A

【手続補正書】
【提出日】平成１４年９月９日（２００２．９．９）
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００９
【補正方法】変更
【補正内容】

【０００９】かかる印刷装置および印刷方法においてラスタを形成する際には、ノズルユニットが重複して配置された部分では、重複するノズルユニットのインクドットを混在させてラスタを形成する。従って、隣り合って組み付けられているノズルユニット間でインク吐出特性が僅かに違っていたり、ノズルユニット組み付けの際の誤差があっても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立たなくなるので、印刷画質の悪化を回避することができる。尚、複数のノズルユニットをユニット間で位置ずれが生じないように精密に位置決めしながら組み付けた場合には、これらユニットを１つのノズルユニットと把握可能な場合があることは言うまでもない。